**Тема №18.**

**Первичные средства пожаротушения**

**Литература:**

1. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
2. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
3. Правила противопожарного режима в Российской Федерации (Постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме»).
4. Инструкция по организации материально-технического обеспечение системы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. Утверждена приказом МЧС России от 08.09.2012 г. № 555.

# НПБ 166-97 Пожарная техника. Огнетушители. Требования к эксплуатации утверждены и введены в действие приказом ГУГПС МВД России от 31 декабря 1997 г. № 84.

1. СП 9.13130.2009 от 01.05.2009 г. Утвержден и введен в действие Приказом МЧС РФ от 25 марта 2009 г. N 179.
2. Закон Тюменской области №316 от 28.12.2004г. «О пожарной безопасности».
3. Закон Тюменской области №50 от 13.09.2011г. « О добровольной пожарной охране в Тюменской области».
4. Постановление Правительства Тюменской области №100-п от 31.03.2011г. «Об утверждении Положения о порядке обучения мерам пожарной безопасности населения Тюменской области».
5. *Безбородько М.Д., Цариченко С.Г., Роенко В.В.* и др. Пожарная и аварийно-спасательная техника. Ч. 1. и Ч. 2. – М.: 2012.

**Введение**

До настоящего времени остаются высокими риски возникновения пожаров на производствах, в технологических процессах которых используются пожаро и взрывоопасные вещества и материалы. С учетом современных тенденций увеличения этажности и площадей жилых, общественных и административных зданий возрастают риски воздействия опасных факторов пожара на людей. Все это требует постоянного внимания к вопросам предупреждения и тушения пожаров, к вопросам обеспечения пожарной безопасности.

В Федеральном законе Российской Федерации «О пожарной безопасности» № 69-ФЗ от 21декабря 1994 года определено, что пожарная безопасность – это состояние защищенности личности, имущества и государства от пожаров.

Обеспечение пожарной безопасности является одной из важнейших функций государства, реализация которой осуществляется благодаря системе пожарной безопасности, представляющей собой совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на борьбу с пожарами.

При рассмотрении задач, которые выполняет система пожарной безопасности, можно выделить два базовых направления ее деятельности. Прежде всего, это профилактическое предупреждение пожаров, и второе – это обеспечение деятельности по тушению возникших пожаров.

**Общее понятие о пожаре и краткая характеристика явлений, происходящих на пожаре. Классификация основных огнетушащих средств, общие сведения о них.**

**Пожар** – неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства (Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности).

Под *очагом пожара* понимают место (участок) наиболее интенсивного горения при трех основных условиях:

- непрерывное поступление окислителя (воздуха);

- непрерывная подача топлива (горючих материалов);

- непрерывное выделение теплоты, необходимой для поддержания процесса горения.

Пожар характеризуется: фазами, зонами, параметрами, опасными факторами, сопутствующим проявлением опасных факторов пожара (табл. 1.1).

Таблица 1.1

**Характеристика термина *пожар***

|  |  |
| --- | --- |
| **Фазы пожара** | Состояние параметров пожара в определенный промежуток времени |
| **Параметры пожара** | Величина, характеризующая процесс развития пожара |
| **Зоны пожара** | Условная часть пространства (территории), на которой происходит развитие пожара |
| **Опасные факторы пожара** | Параметры пожара, которые оказывают негативное воздействие на человека, материальные и другие ценности |
| **Сопутствующие проявления опасных факторов пожара** | Явления, сопровождающие опасные факторы пожара |

Процесс развития пожара подразделяется на несколько характерных фаз. В данном случае их четыре (табл. 1.2):

I фаза – происходит активное нарастание параметров пожара, среднеобъемное повышение температуры, понижение нейтральной зоны (зоны равных давлений). Идет нагрев окружающих конструкций и пожарной нагрузки;

II фаза – бурное нарастание всех параметров пожара: происходит объемное развитие пожара, скачком изменяется интенсивность газообмена, растет тепловыделение, среднеобъемная температура достигает своего максимального значения (800–900 °С);

III фаза – стабилизация процесса развития пожара;

IV фаза – снижение интенсивности горения. Идет догорание в медленном темпе – и, наконец, горение прекращается.

Таблица 1.2

**Фазы пожара**

|  |  |
| --- | --- |
| **Фаза** | **Характерные признаки** |
| I | Возникновение горения. Активное нарастание параметров пожара |
| II | Бурное нарастание всех параметров пожара |
| III | Стабилизация процесса развития пожара |
| IV | Снижение активности горения. Прекращение горения |

В настоящее время большинство объектов оборудуются системами автоматического пожаротушения, и количество этих объектов увеличивается. Системы сигнализации и системы автоматического пожаротушения должны срабатывать в I фазе развития пожара. Действия пожарных подразделений, как правило, начинаются во II фазе, а иногда и на III фазе развития пожара, когда параметры его развития достигают наибольшей интенсивности или максимального значения.

Пожар развивается на определенной площади или в объеме и может быть условно разделен на три зоны: *зона теплового воздействия, зона задымления, зона горения.*

*Зона горения* – часть пространства, в котором происходит подготовка горючих веществ к горению и их горение.

*Зона теплового воздействия* – часть пространства на пожаре, в котором происходит заметное изменение материалов, конструкций от воздействия тепла и делает невозможным пребывания в нем людей без средств защиты. (Безопасная температура не более 60–70 °С или лучистый тепловой поток не более 3 500 Вт/м2.)

*Зона задымления* – часть пространства на пожаре, заполненная дымовыми газами (продуктами разложения) в концентрациях, создающих угрозу жизни и здоровью людей и животных, затрудняющих действия участников тушения пожара и техники. Ухудшение видимости при задымлении определяется плотностью, которая оценивается по толщине слоя дыма, через который не виден свет эталонной лампы, или количеством твердых частиц, содержащихся в единице объема, измеряется в г/м3.

Каждый пожар характеризуется параметрами, некоторые из которых представлены в табл. 1.3.

Таблица 1.3

**Характеристика параметров пожара**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Параметры пожара** | **Обозначение** | **Единицы**  **измерения** |
| Площадь пожара | *S*п | м2 |
| Продолжительность пожара | τ | мин |
| Линейная скорость распространения горения | *V*л | м/с; м/мин |
| Скорость выгорания горючей нагрузки (массовая) | *V*м | кг/с; кг/(м2 ∙ с) |
| Скорость роста площади пожара | *V*s | м2/с; м2/мин |
| Теплообмен | *Q* | кДж/(м2 ∙ 4); Вт/м2 |
| Интенсивность газообмена | *I*г | кг/(м2 ∙ с) |
| Температура пожара | *T*п; *t*п | К; °C |
| Горючая нагрузка | *P*г.н | кг/м2 |
| Коэффициент поверхности горения | *K*п.г | – |

*Продолжительность пожара* – время с момента его возникновения до полного прекращения горения.

*Площадь пожара* – площадь проекции зоны горения на горизонтальную или вертикальную плоскость.

Характеристика площади пожара представлена на рис. 1.1.

****

Рис. 1.1. Характеристики площади пожара:

*а* – при горении жидкости в резервуаре; *б* – при горении штабеля пиломатериалов;

*в* – при горении газонефтяного фонтана

Площадь пожара является одним из основных параметров пожара, особенно важным при оценке его размеров, выборе способа ликвидации горения, определении особенностей тактики его тушения и расчете количества сил и средств, необходимых для его локализации и ликвидации.

На внутренних пожарах в многоэтажных зданиях общая площадь пожара находится как сумма площадей пожара всех этажей.

*Температура пожара* – различают температуру *внутреннего пожара* (среднеобъемная температура газовой среды в помещении) и *открытого пожара* (температура пламени (рис. 1.2))

****

***а б в***

Рис. 1.2. Распределение температуры пламени при горении:

*а –* газообразных веществ; *б –* жидкостей; *в –* твердых веществ

*Линейная скорость распространения горения* – физическая величина, характеризующая поступательное движение фронта пламени по по верхности горючего материала в данном направлении в единицу времени.

*Горючая нагрузка* – масса *М*г.м всех горючих и трудногорючих веществ и материалов, приходящихся на 1 м2 площади пола *F* помещения, или площади, занимаемой этими материалами на открытой площадке.

*Скорость выгорания горючей нагрузки* – потеря массы материалов (вещества) в единицу времени при горении.

Процесс термического разложения сопровождается уменьшением массы вещества и материалов, которая в расчете на единицу времени и единицу площади горения квалифицируется как массовая скорость выгорания.

*Интенсивностью газообмена* называется количество воздуха, притекающее в единицу времени к единице площади пожара.

Интенсивность газообмена относится к внутренним пожарам, где ограждающие конструкции ограничивают приток воздуха в объем помещения (следовательно, и в зону горения), но проемы в ограждающих конструкциях позволяют определить количество воздуха, поступающего в объем помещения. На открытых пожарах воздух поступает из окружающего пространства непосредственно в зону горения, и расход его остается неизвестным.

Различают *требуемую интенсивность газообмена и фактическую*.

*Требуемая интенсивность газообмена* показывает, какое количество воздуха должно притекать в единицу времени к единице площади пожара для обеспечения полного сгорания материала. Поскольку полное горение в условиях пожара практически никогда не достигается, то интенсивность газообмена в данном случае характеризует удельный расход воздуха, при котором возможна максимальная полнота сгорания горючего материала.

*Фактическая интенсивность газообмена* характеризует фактический приток воздуха на пожаре, следовательно, полноту сгорания, плотность задымления, интенсивность развития и распространения пожара и другие параметры.

*Скорость роста площади пожара* – величина, которая показывает быстроту увеличения площади пожара за единицу времени. Изменение скорости роста площади пожара зависит от формы пожара и скорости распространения горения. Форма пожара может быть круглой, в форме прямоугольника, угловой.

*Теплообмен* и его процессы являются одними из главных процессов, происходящих на пожаре, поскольку тепло, выделяющееся при горении, усложняет обстановку на пожаре, а также является одной из причин развития пожара. Тепло, передаваемое во внешнюю среду, способствует распространению пожара, вызывает повышение температуры, деформацию конструкций и т. д. Кроме того, нагрев продуктов сгорания вызывает движение газовых потоков и все вытекающие из этого последствия (задымление помещений и территории, расположенных около зоны горения и др.).

*Опасные факторы пожара:*

 пламя и искры;

 тепловой поток;

 повышенная температура окружающей среды;

 повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения;

 пониженная концентрация кислорода;

 сниженная видимость в дыму.

*Сопутствующие проявления опасных факторов пожара:*

 осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, строений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;

 радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;

 опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара;

 вынос высокого напряжения электрического тока на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;

 воздействие огнетушащих веществ.

Пожары по Федеральному закону от 22.07.2008 г. № 123-Ф3 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» классифицируются по виду горючего материала и подразделяются на классы:

 пожары твердых горючих веществ и материалов (*А*);

 пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ и материалов (*В*);

 пожары газов (*С*);

 пожары металлов (*D*);

 пожары горючих веществ и материалов электроустановок, находящихся под напряжением (*Е*);

 пожары ядерных материалов, радиоактивных отходов и радиоактивных веществ (*F*).

**1.2. Классификация основных огнетушащих средств, общие сведения о них.**

Под огнетушащими веществами в пожарной тактике понимаются такие вещества, которые непосредственно воздействуют на процесс горения и создают условия для его прекращения (вода, пена, порошки и др.).

**Классификация огнетушащих веществ**

Требования к огнетушащим веществам просты: эффективно воздействовать на очаг возгорания, локализовать его и окончательно ликвидировать за короткое время.

Но процесс горения можно остановить разными способами, поэтому и вещества, его тушащие, работают по разным принципам.

1. Процесс охлаждения. В эту группу входят вещества, которые могут понизить температуру огня по максимуму. К ним относятся вода, солевые водные растворы, смеси, куда внесены специальные добавки поверхностно-активного действия. В эту же группу можно внести углекислоту в виде снега.
2. Процесс изоляции, в котором вещества обволакивают очаг возгорания и не дают проникнуть в него кислород. К таким огнетушащим материалам относятся пенные растворы, порошки, сыпучие материалы: песок, земля, шлаки, гравий и прочее. В эту же категорию можно добавить укрывные средства пожаротушения: кошмы, покрывала, одеяла и прочее.
3. Процесс разбавления. Это вещества, с помощью которых разбавляется воздух, снабжающий огонь кислородом. То есть, чем больше газов и других дисперсных материалов внутри воздуха, тем меньше в нем процентное содержание кислорода. К таким веществам относятся водяной пар, тонкораспыленная вода в виде тумана, инертные газы (азот, аргон).
4. Процесс химического торможения горения. Это когда в зону возгорания вносятся препараты, которые снижают интенсивность горения других материалов. В эту группу входят аэрозоли, порошки, бромэтиловые растворы, которые распыляются над очагом возгорания, а также углеводороды с галоидами.

### Классификация физическим свойствам

Здесь за основу берется агрегатное состояние основных огнетушащих веществ:

* жидкие растворы;
* пена;
* газы;
* порошки.

Кроме этого огнетушащие вещества делят по ***способности пропускать электрический ток***. Понятно, что здесь два класса:

1. Проводящие – к ним относятся вода и все водные растворы, а также водяной туман и пар.
2. Не проводящие – к ним относятся пена, порошки и газы.

Это важное разделение, потому что от этого зависит ситуация, связанная с электроустановками. То есть, какими из них тушить пожар на электроустановках можно, а какими нельзя. Поэтому еще на стадии проектирования сразу решается именно эта задача. Это касается также и выбора огнетушителей.

Третий тип разделения – **по токсичности**. Не все используемые в системах пожаротушения вещества безопасны для человека. Здесь три группы:

1. Малотоксичные. К ним относится углекислота.
2. Токсичные. Это разного вида газы: фреоны, углеводороды с галоидами.
3. Опасные: порошки, аэрозоли.

Самым безвредным считается вода. Но сегодня ее редко используют в чистом виде, потому что она по сравнению с другими материалами является малоэффективной. Плюс, для тушения пожара потребуется большое количество воды, что иногда организовать сложно.

Поэтому в арсенале пожарных расчетов присутствуют противогазы. Их главная задача – защитить органы дыхания от токсичных веществ, которые образуются в процессе горения и тушения огня.

## Требования к огнетушащим веществам

Требований всего четыре. Вот они в порядке приоритетов:

1. Высокая эффективность в независимости от того, в какой установке или системе пожаротушения они применяются.
2. Низкая цена. Особенно это важно, если система пожаротушения охватывает большие площади объекта.
3. Нахождение в свободном доступе. Это важно для восполнения запасов. К примеру, если система тушения пожара основана на воде. Тогда оптимальный вариант – если на объекте сделаны большие запасы жидкости в резервуарах или система пожаротушения подключена к городскому водопроводу. Последний вариант лучше первого, потому что резервуары или водоемы не всегда могут обеспечить требуемый объем воды. Поэтому их емкости рассчитывают с учетом пожарной нагрузки объекта.
4. Безопасность для человека. В основном это относится к стационарным установкам, которые включаются в автоматическом режиме и откликаются на пожарные датчики. То есть система включается уже в то время, когда внутри здания еще находятся люди. И если испарения несут в себе токсичные вещества, то они впоследствии негативно скажутся на здоровье человека.

Из списка хорошо видно, что безопасность человека стоит не на первом месте. Поэтому проектировщики, составляя проекты систем пожаротушения, стараются учитывать последний фактор. К примеру, снабжают объекты пожарной сигнализацией, которая срабатывает раньше системы включения насосов. Или проектируют правильные пути эвакуации через помещения, где задымленность будет в разы меньше. Составляют пути отхода более короткими и безопасными.

## Советы по использованию огнетушащих веществ

Рассмотрев виды огнетушащих веществ, переходим к рассмотрению рекомендацией, какие из них, где можно использовать.

Начнем с воды, как с самого доступного, легко транспортируемого и недорогого средства. Во-первых, с помощью воды и ее растворов легко гасятся пожары на больших площадях. При этом большое количество материалов (от натуральных до искусственных) эффективно тушатся водой. Плюс к всему, вода – материал безвредный для людей.

Но есть материалы и оборудование, которыми **тушить водой строго запрещается:**

* электроустановки;
* нефтепродукты и исходные материалы из них.

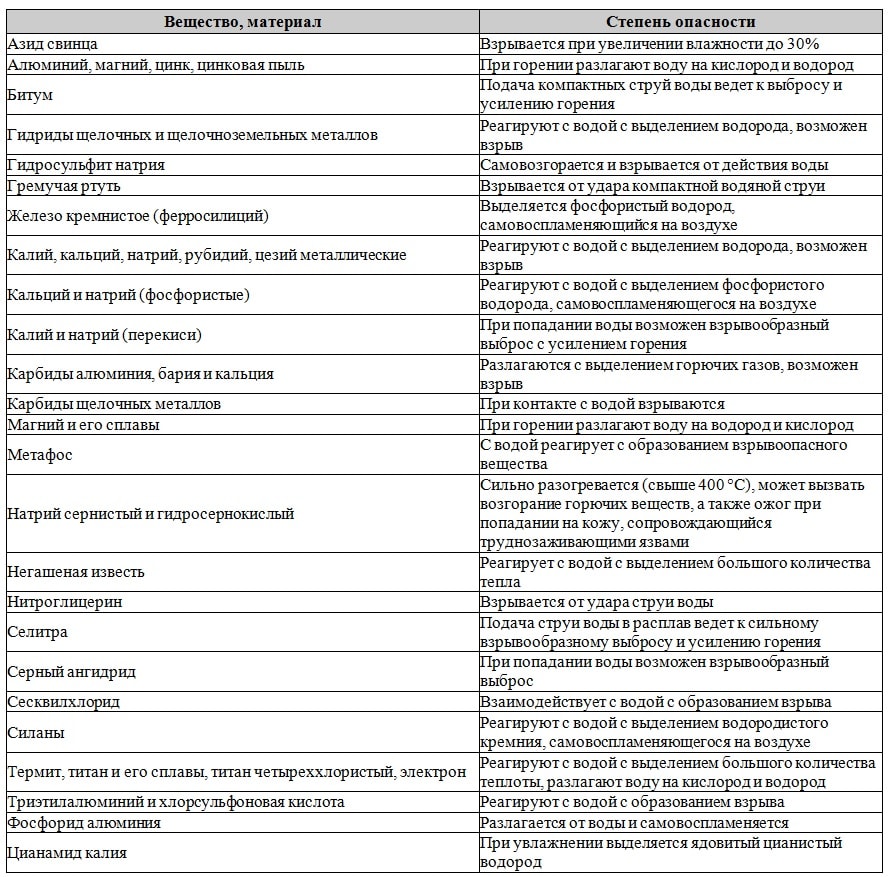
Для этой категории лучше использовать пену, которая генерируется опять-таки из водного раствора. Но у пенных материалов есть одно важное свойство – они плотно закрывают собой горящее материалы и предметы, перекрывая к ним свободный доступ кислорода.

Если в процессе пожара горят материалы и предметы, которые нельзя потушить водой, пеной и водными растворами солей и кислот, то применяют порошковые огнетушащие вещества, аэрозольные и газовые. Все они в несколько раз превосходят эффективность тушения очагов возгорания, но они дорого, негативно сказываются на здоровье человека и сложны в транспортировке и хранении.

Есть материалы, на которые **лить воду запрещено**:

* битум;
* негашеную известь;
* соли фосфорной кислоты, металлический калий, магний и натрий, которые при соприкосновении воды образуют взрыв с большим выделением водорода;
* серный ангидрид, нитроглицерин – причина та же: взрыв.

Это укороченный список. С полным перечнем можно ознакомиться на фото ниже:



## Выбор огнетушащих веществ

Главная характеристика основных огнетушащих веществ – эффективность тушения огня. Но так как воздействие на огонь у каждого материала разное, то и выбирать надо в соответствии с этим свойством. К примеру, вода обладает высокой теплоемкостью. Чтобы ее нагреть, надо затратить 2258 Дж/г. Поэтому даже сильные возгорания легко потушить водой, потому что практически вся энергия огня уходит на нагрев заливаемой воды. А значит, снижается тепловое выделение очага возгорания.

С пеной сложнее. Здесь придется учитывать размеры пузырьков газа. Чем меньше они по размеру, тем лучше. Потому что в таком состоянии пена становится более устойчивой. При этом, чем меньше плотность пены, тем легче и быстрее она растекается по горящему участку.

Сегодня в качестве огнетушащего материала используют инертные газы. Их основное назначение – разбавить концентрацию горючих газов, чтобы пожар не перешел во взрыв. При этом часть тепловой энергии огня уходит на нагрев газов. А это опять-таки снижает пожарную обстановку.

Правильный выбор огнетушащего вещества – залог эффективного тушения пожара. Но, как показывает практика, многие объекты исходят из цены используемых материалов. И в этом плане вода является оптимальным решением. И хотя сегодня на многих объектах монтируют водяные установки пожаротушения, другие разновидности постепенно их вытесняют. Это связано с более высокой эффективностью.

**2.Назначение, виды, область применения, состав огнетушащего вещества, маркировка огнетушителей, сроки перезарядки**.

***Огнетушитель*** – переносное (или передвижное) устройство, предназначенное для тушения очага пожара за счет выпуска запасенного огнетушащего вещества, с ручным способом доставки к очагу пожара, приведения в действие и управления струей огнетушащего вещества. Огнетушители предназначены для тушения пожара на начальной стадии его развития, т. е. когда пожар не вышел за границы места первоначального возникновения.

Огнетушители классифицируются по следующим параметрам:

***По способу доставки***к очагу пожара огнетушители делятся на переносные (массой до 20 кг) и передвижные (массой не менее 20, но не более 400 кг). Передвижные огнетушители могут иметь одну или несколько емкостей для зарядки ОТВ (огнетушащих веществ), смонтированных на одной тележке. Наличие колес или тележки является отличительной особенностью передвижных огнетушителей.

***По виду применяемого ОТВ***огнетушители подразделяют на следующие виды:

**водные (ОВ):**

− с распыленной струей (средний диаметр капель спектра распыления воды более 150 мкм);

− с тонкораспыленной струей (средний диаметр капель спектра распыления воды 150 мкм и менее);

**воздушно-эмульсионные** **(ОВЭ)** с фторсодержащим зарядом;

**воздушно-пенные (ОВП)** с углеводородным или фторсодержащим зарядом в зависимости от кратности (безразмерная величина, равная отношению объема пены к объему исходного раствора) образуемого ими потока воздушно-механической пены подразделяются на:

− низкой кратности (от 4 до 20);

− средней кратности (свыше 20 до 200 включительно);

**порошковые (ОП):**

− с порошком общего назначения, которым можно тушить очаги пожаров классов АВСЕ, ВСЕ;

− с порошком специального назначения, которым можно тушить, как правило, не только пожар класса D, но и пожары других классов;

**газовые:**

− углекислотные (ОУ) с зарядом двуокиси углерода;

− хладоновые (ОХ) с зарядом ОТВ на основе галоидированных углеводородов;

**комбинированные (ОК).**

***По принципу создания избыточного давления***газа для вытеснения ОТВ огнетушители подразделяют на следующие типы:

− закачные (з) – огнетушитель, заряд и корпус которого постоянно находятся под давлением вытесняющего газа;

− с баллоном высокого давления для хранения сжатого или сжиженного газа (б) – огнетушитель, избыточное давление в корпусе которого создается сжатым или сжиженным газом, содержащимся в баллоне, располагаемым внутри корпуса огнетушителя или снаружи;

− с газогенерирующим устройством (г), – огнетушитель, избыточное давление в корпусе которого создается газом, выделяющимся в ходе химической реакции между компонентами заряда газогенерирующего элемента.

***По возможности и способу восстановления технического ресурса***огнетушители подразделяют на:

− перезаряжаемые и ремонтируемые;

− неперезаряжаемые (одноразовые).

***По величине рабочего давления*** огнетушители подразделяют на:

− низкого давления (*Р*раб ≤ 2,5 МПа, при *Т*окр.ср = 20 ± 20 °С);

− высокого давления (*Р*раб > 2,5 МПа, при *Т*окр.ср = 20 ± 20 °С).

***По назначению***, в зависимости от вида заряженного ОТВ, огнетушители используют для тушения одного или нескольких пожаров следующих классов:

А – твердых горючих веществ;

В – жидких горючих веществ;

С – газообразных горючих веществ;

D – металлов или металлоорганических веществ;

Е – электроустановок, находящихся под напряжением.

**Структура обозначения огнетушителей**

**Х – Х (х) – Х – Х – Х (х) ,**

*1 2 3 4 5 6 7*

где

*1* – вид огнетушителя в зависимости от заряженного ОТВ (ОВ, ОВП, ОВЭ, ОП, ОУ, ОХ);

*2* – номинальная масса заряженного ОТВ, в кг для ОП, ОУ, ОХ; в л для ОВ, ОВП, ОВЭ;

*3* – условное обозначение типа огнетушителя по принципу создания давления в его корпусе (з, б, г);

*4* – класс пожара (А, В, С, Е), для тушения которого предназначен ог-нетушитель;

*5* – модель огнетушителя (01, 02 и т. д.);

*6* – дополнительное условное название огнетушителя (при его наличии);

*7* – дополнительное условное обозначение огнетушителя (при его наличии).

***Пример условного обозначения****:*

**ОВП-10(з)-АВ-01-(УгПАВ) ГОСТ Р 51057-2001**

Огнетушитель воздушно-пенный, имеющий объем заряда ОТВ 10 л, закачной, для тушения пожаров твердых и жидких горючих веществ, модель 01, с углеводородным зарядом.

В качестве вытесняющего газа для зарядки в огнетушители закачного типа и баллоны высокого давления допускается применять: воздух, азот, аргон, жидкую двуокись углерода, гелий или их смеси.

***Огнетушитель водный (ОВ)***– это огнетушитель с зарядом воды или воды с добавками, расширяющими область эксплуатации огнетушителя (концентрация добавок поверхностно-активных веществ, вводимых в заряд огнетушителя, – не более 1 % об).

Огнетушащим веществом в ОВ является вода или вода с пенообразующими добавлениями. В зависимости от конструкции запорно-распределительных устройств и насадков, формирующих выходящую струю, вода из ОВ может подаваться распыленной и тонкораспыленной струей.

Тушение происходит за счет охлаждения зоны горения и разбавления (флегматизации) газопаровоздушной горючей среды водяными парами. Добавками ПАВ снижают поверхностное натяжение огнетушащей жидкости и улучшают ее проникающую способность.

ОВ можно применять для тушения пожаров класса А и В. ОВ могут быть закачными ОВ(з) или баллончиковыми ОВ(б).

В закачном ОВ запорно-пусковая головка предназначена запирать баллон ОП от произвольного выхода из него вытесняющего газа и открывать каналы для выхода из огнетушителя ОТВ. Давление закачанного в ОВ газа измеряется индикатором. Величина утечки для закачных огнетушителей не должна превышать 10 % в год от рабочего давления или стрелка индикатора должна находиться в зеленом секторе шкалы. ОВ(б) с баллоном сжатого газа в отличие от ОВ(з) имеют в запорно-пусковой головке встроенный баллончик с газом, сжатым до 15 МПа. При нажатии на рычаг игла проколет мембрану, и газ баллончика поступит в корпус огнетушителя по каналам в ниппеле.

ОВ запрещается применять для ликвидации пожаров под электрическим напряжением, для тушения сильно нагретых или расплавленных веществ. Запрещается также тушить вещества, вступающие в химическую реакцию, которая может сопровождаться интенсивным выделением тепла и разбрызгиванием продуктов реакции.

Преимуществом ОВ является низкая стоимость огнетушащего вещества.

Недостатки ОВ: замерзание при отрицательных температурах; невозможность применения для тушения электрических установок, сильно нагретых или расплавленных веществ, а также веществ, бурно реагирующих с водой.

Вследствие этих недостатков, а также из-за сходной стоимости с другими типами огнетушителей, ОВ не нашли широкого распространения в России.

***Воздушно-пенный огнетушитель (ОВП)***– это огнетушитель, заряд и конструкция генератора пены которого обеспечивают получение и применение воздушно-механической пены низкой или средней кратности для тушения пожаров.

ОВП наиболее пригодны для тушения пожаров класса А (особенно пеной низкой кратности), а также пожаров класса В. Тушение происходит за счет изоляции и охлаждения зоны горения.

В ОВП огнетушащим веществом являются водные растворы пенообразователей. Эффективность ОВП значительно возрастает при использова-нии в качестве заряда фторированных пленкообразующих пенообразователей. Образование пены осуществляется в пеногенераторах, входящих в комплектацию огнетушителей. Особенности конструкции пеногенераторов и концентрации пенообразователя в огнетушителе определяют возможность тушения пожаров пеной низкой или средней кратности.

В зависимости от массы огнетушащего вещества ОВП могут быть закачными или баллончиковыми. В ОВП подача огнетушащих веществ осуществляется по принципам, описанным раньше, для водных огнетушителей.

Регулирование подачи раствора пенообразователя в передвижных огнетушителях осуществляется шаровым муфтовым краном. Он размещается на рукаве перед пеногенератором. В закачных ОВП заполнение баллона вытесняющим газом осуществляется через специальный зарядник.

Недостатками ОВП являются возможное замерзание рабочего раствора при отрицательных температурах, его достаточно высокая коррозионная активность, непригодность огнетушителей для тушения оборудования, находящегося под напряжением, сильно нагретых или расплавленных веществ, а также веществ бурно реагирующих с водой.

***Воздушно-эмульсионный огнетушитель* (*ОВЭ*)** – это огнетушитель, заряд (концентрация поверхностно-активных веществ – более 1 % об.) и конструкция насадка которого обеспечивают получение и применение воздушной эмульсии для тушения пожаров.

Огнетушитель ОВЭ имеет те же недостатки, что и огнетушитель ОВП. Однако в настоящее время рядом российских производителей освоен выпуск ОВЭ, помимо тушения пожаров классов А и В, предназначенных для тушения электроустановок под напряжением (класс Е). Безопасность применения данного ОВЭ для тушения электроустановок достигается за счет применения специального насадка распылителя, создающего тонкораспыленную струю. Также производителями выпускаются ОВЭ, имеющие расширенный диапазон температур эксплуатации от – 40 до +50 °С.

***Порошковый огнетушитель* (*ОП*)** – это огнетушитель, в качестве заряда которого используется огнетушащий порошок.

Порошковые огнетушители являются универсальным средством пожаротушения и предназначены для тушения пожаров классов А, В, С и электроустановок (под напряжением до 1 000 В). Они используются для защиты от пожаров жилых помещений, общественных и промышленных сооружений, транспорта и других объектов.

В ОП огнетушащим веществом являются порошковые составы. Механизм тушения порошковыми составами обусловлен рядом факторов. Он основан на разбавлении горючей среды газообразными продуктами разложения порошка и изоляции зоны горения. Важную роль играет возникновение эффекта огнепреградителя, обусловленного прохождением пламени между частицами в струе порошка. Имеет значение также ингибирование химических реакций в пламени. ОП могут быть закачными (рис. 2.1), с баллоном сжатого или сжиженного газа и с газогенерирующим устройством. Все ОП работоспособны при температурах воздуха от – 40 до +50 °С.

* 

Рис. 1. Порошковый огнетушитель закачной:

*1* – баллон; *2* – шланг; *3* – кронштейн; *4* – кольцо; *5* – запорно-пусковая головка; *6* – рычаг; *7* – ручка; *8* – индикатор давления; *9* – манометр; *10* – кронштейн транспортный; *11* – этикетка

К числу недостатков ОП относятся:

− отсутствие при тушении охлаждающего эффекта нагретых элементов, что может привести к повторному воспламенению горючего;

− слеживание и комкование порошка;

− значительное загрязнение порошком защищаемого объекта не позволяет использовать ОП для защиты залов с вычислительной техникой, электронного оборудования, музейных экспонатов;

− при тушении в помещениях небольшого объема образуется высокая запыленность и резко снижается видимость.

***Углекислотный огнетушитель* (*ОУ*)** – это закачной огнетушитель высокого давления с зарядом жидкой двуокиси углерода, которая находится под давлением ее насыщенных паров.

ОУ с наибольшим успехом могут применяться для тушения различного оборудования, в том числе и находящегося под напряжением до 10 кВ. Тушение происходит за счет флегматизации (разбавлении) газовой среды и охлаждения зоны горения.

В ОУ огнетушащим веществом является диоксид углерода – СО2. Им заполняют баллоны под давлением. При этом СО2 сжижается. Сжиженный СО2 называют углекислотой. Количество СО2 подбирают таким, чтобы при +50°С давление в баллоне не превышало 15 МП. При 20°С оно равно 5,7 МПа. Углекислота в баллоне занимает не весь его объем, а только часть. Другая часть приходится на углекислый газ. Он под высоким давлением обеспечивает вытеснение углекислоты в очаг горения. Соотношение между газовой и жидкой фазами характеризует наполнение баллона и определяется коэффициентом наполнения K. Коэффициент наполнения – это отношение количества углекислоты, кг, к объему баллона, л, в котором она находится. В среднем его величина равна 0,7 (рис. 2)



Рис. 2. Изменение давления СО2 в огнетушителе в зависимости от температуры при различных значениях *K*

Устройство ОУ представлено на рис. 3. Головка огнетушителя *3* предназначена для запирания углекислоты в баллоне, ее подачи в раструб *8* для тушения. Кроме этого, в нем размещается предохранительная мембрана. При чрезмерном повышении давления СО2 в баллоне она разрушается, предохраняя разрыв баллона. При вытеснении углекислоты из баллона и поступлении ее в раструб происходит ее расширение, сопровождающееся сильным охлаждением (до –70 °С). Все ОУ работоспособны в диапазоне температур от –20 °С до +60 °С.

**

Рис. 3. Огнетушитель углекислотный ручной:

*1* – корпус; *2* – трубка сифонная; *3* – головка огнетушителя; *4* – рычаг; *5* – ручка; *6* – чека;

*7* – трубка выпускная; *8* – раструб

К числу недостатков ОУ следует отнести:

− возможность проявления значительных тепловых напряжений в результате резкого охлаждения объекта тушения;

− накопление зарядов статического электричества на огнетушителе при выходе углекислоты;

− возможность токсического воздействия паров углекислоты на организм человека;

− возможность обморожения;

− снижение эффективности выброса углекислоты в зону горения при низких температурах.

Достоинства ОУ:

− не загрязняет объект тушения;

− обладает хорошими диэлектрическими свойствами;

− достаточно высокая проникающая способность;

− не изменяет своих свойств в процессе хранения.

***Хладоновый огнетушитель(ОХ)***– это огнетушитель с зарядом огнетушащего вещества на основе галогенпроизводных углеводородов.

В ОХ огнетушащим веществом являются галоидоуглероды. Это соединения атомов углерода и водорода, в которых атомы водорода частично или полностью замещены атомами галоидов. К ним относятся атомы фтора F, брома Br, хлора Cl. Такие соединения условно называют хладонами.

Хладоны с низкой температурой кипения применяются в газообразном состоянии. Ими под давлением заполняют баллоны огнетушителей.

Хладоны с температурой кипения выше 30 °С используются так же как и жидкие огнетушащие средства. Их распыляют из огнетушителей с помощью давления сжатого воздуха, азота или хладона с низкой температурой кипения. Конструкция запорно-выпускных устройств аналогична используемым в ОУ.

Основным огнетушащим действием хладонов является ингибирующий (тормозящий) эффект. В очаге пожара хладоны разлагаются, образующиеся при этом продукты оказывают тормозящее действие на процесс горения. Преимуществами хладонов является то, что при тушении пожаров они полностью испаряются. Вследствие низкой температуры кипения хладоны имеют высокую морозоустойчивость. Это позволяет использовать их при низких температурах.

Хладоны токсичны, поэтому их опасно применять для тушения по-жаров в тесных, плохо проветриваемых помещениях. Хладоны не могут применяться для тушения в подвалах, шахтах, для тушения пожаров, сопровождающихся тлением, так как создается опасность образования токсичных продуктов пиролиза. Нельзя их применять для тушения пожаров легких металлов (Mg, Na, Al и др.), так как при взаимодействии с ними может произойти взрыв.

***Огнетушитель комбинированный (ОК)***– это огнетушитель, представляющий собой комбинацию двух или более огнетушителей с различными видами ОТВ (порошок + пена, газ + пена и т. д.), которые смонтированы на одной раме. ОК является передвижным огнетушителем. Показатели ОК определяются характеристиками огнетушителей, входящих в его состав.

Количество, тип и ранг огнетушителей, необходимых для защиты конкретного объекта, устанавливают, исходя из категории защищаемого помещения, величины пожарной нагрузки, физико-химических и пожароопасных свойств обращающихся горючих материалов, характера возможного их взаимодействия с ОТВ, размеров защищаемого объекта и т. д.

Эффективность их применения зависит как от заряженного огнетушащего вещества, так и, в ряде случаев, от характеристик образующихся струй.

При возможности возникновения на защищаемом объекте значительного очага пожара (предполагаемый пролив горючей жидкости может произойти на площади более 1 м2) необходимо использовать передвижные огнетушители. Если на объекте возможны комбинированные очаги пожара, то предпочтение при выборе огнетушителя должно отдаваться более универсальному по области применения огнетушителю (из рекомендованных для защиты данного объекта) и имеющему более высокий ранг.

При выборе огнетушителей следует учитывать соответствие их температурного диапазона применения и климатического исполнения условиям эксплуатации на защищаемом объекте.

Огнетушители должны вводиться в эксплуатацию в полностью заряженном и работоспособном состоянии, с опечатанным узлом управления запорно-пускового устройства. Они должны находиться на отведенных им местах в течение всего времени их эксплуатации. Огнетушители следует располагать на защищаемом объекте таким образом, чтобы они были защищены от воздействия прямых солнечных лучей, тепловых потоков, механических воздействий и других неблагоприятных факторов (вибрация, агрессивная среда, повышенная влажность и т. д.). Они должны быть хорошо видны и легкодоступны в случае пожара. Предпочтительно размещать огнетушители вблизи мест наиболее вероятного возникновения пожара, вдоль путей прохода, а также – около выхода из помещения. Огнетушители не должны препятствовать эвакуации людей во время пожара.

Для приведения огнетушителя в действие необходимо сорвать пломбу и вынуть предохранительный фиксатор. Огнетушители с источником вытесняющего газа приводятся в действие нажатием на кнопку запускающего устройства или пусковой рычаг, расположенные в головке огнетушителя.

Для тушения необходимо приблизиться на расстояние не ближе 1–2 метров от очага пожара (величина указывается на этикетке и паспорте огнетушителя), направить насадок-распылитель на огонь и нажать рычаг пускового устройства. Подавать огнетушащее вещество нужно с наветренной стороны и под срез пламени. Если площадь тушения превышает огнетушащую способность одного огнетушителя, нужно одновременно задействовать несколько огнетушителей.

После успешного тушения очага пожара необходимо еще некоторое время продолжать подавать ОТВ, чтобы предотвратить повторное возгорание. После применения огнетушители должны быть отправлены на перезарядку в специализированную организацию. На время обслуживания огнетушители должны быть заменены запасными с аналогичными параметрами.

Обеспечение эффективного применения огнетушителей обусловлено рациональным их размещением на охраняемом объекте и поддержанием его работоспособности, т. е. периодическим контролем его технического состояния и обслуживания.

**Сроки перезарядки огнетушителей**.

Сроки и правила перезарядки огнетушителей определены:

# - НПБ 166-97 Пожарная техника. Огнетушители. Требования к эксплуатации

(Утверждены и введены в действие приказом ГУГПС МВД России от 31 декабря 1997 г. № 84).

- СП 9.13130.2009 от 01.05.2009 г. (Утвержден и введен в действие Приказом МЧС РФ от 25 марта 2009 г. N 179).

***Основные требования к перезарядке огнетушителей***

Все огнетушители должны перезаряжаться сразу после применения или если величина утечки газового ОТВ или вытесняющего газа за год превышает допустимое значение (ГОСТ Р 51057 или ГОСТ Р 51017), но не реже сроков, указанных в таблице 1.

Сроки перезарядки огнетушителей зависят от условий их эксплуатации и от вида используемого ОТВ.

При перезарядке корпуса огнетушителей низкого или высокого давления подвергают испытанию гидростатическим пробным испытательным давлением в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51017 и ГОСТ Р 51057.

Таблица 1

**СРОКИ ПРОВЕРКИ ПАРАМЕТРОВ ОТВ И ПЕРЕЗАРЯДКИ ОГНЕТУШИТЕЛЕЙ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид используемого ОТВ | Срок (не реже) | |
| проверки параметров ОТВ | перезарядки огнетушителя |
| Вода, вода с добавками | 1 раз в год | 1 раз в год <\*> |
| Пена | 1 раз в год | 1 раз в год <\*> |
| Порошок | 1 раз в год (выборочно) | 1 раз в 5 лет |
| Углекислота (диоксид углерода) | взвешиванием 1 раз в год | 1 раз в 5 лет |
| Хладон | взвешиванием 1 раз в год | 1 раз в 5 лет |
| <\*> Огнетушители с многокомпонентным стабилизированным зарядом на основе углеводородного или фторсодержащего пенообразователя, а также огнетушители, внутренняя поверхность корпуса которых защищена полимерным или эпоксидным покрытием или корпус огнетушителя изготовлен из нержавеющей стали, должны проверяться и перезаряжаться с периодичностью, рекомендованной фирмой - изготовителем огнетушителей. | | |

Корпуса углекислотных огнетушителей подвергают испытанию гидростатическим давлением не реже одного раза в 5 лет. Величину испытательного давления определяют в соответствии с требованиями правил.

После успешного завершения испытания корпуса на прочность огнетушитель должен быть просушен, покрашен (при необходимости) и заряжен ОТВ.

Корпуса порошковых и газовых огнетушителей перед зарядкой ОТВ должны быть просушены. Наличие в них влаги не допускается.

Огнетушители или отдельные узлы, не выдержавшие гидравлического испытания на прочность, не подлежат последующему ремонту, их выводят из эксплуатации и выбраковывают.

Порошковые огнетушители, установленные на транспортных средствах вне кабины или салона и подвергающиеся воздействию неблагоприятных климатических и (или) физических факторов, должны перезаряжаться не реже 1 раза в год, остальные огнетушители, установленные на транспортных средствах, - не реже одного раза в два года.

ОТВ, предназначенные для зарядки в огнетушитель, должны быть герметично упакованы, иметь четкую маркировку и необходимую сопроводительную техническую документацию, а также пройти входной контроль на проверку соответствия их основных эксплуатационных параметров требованиям нормативных документов.

ОТВ, не соответствующие по своим параметрам требованиям нормативной и технической документации, не должны применяться для зарядки в огнетушители.

***Не допускается*** при перезарядке огнетушителей использовать неизрасходованный остаток ОТВ (после применения огнетушителя) без квалификационной проверки его свойств на соответствие требованиям НТД.

Заряд водных, воздушно-пенных и воздушно-эмульсионных огнетушителей полностью заменяется свежим.

***Не следует*** при перезарядке воздушно-пенных и воздушно-эмульсионных огнетушителей применять рабочие растворы пенообразователей, т.к. они имеют малый срок сохранности и высокую коррозионную активность. Огнетушители перезаряжаются специальными многокомпонентными зарядами.

***Не допускается*** смешивать порошковые составы различных типов (АВСЕ, ВСЕ, D и т.д.), т.к. это приводит к значительному ухудшению их эксплуатационных свойств, снижению огнетушащей способности и самопроизвольному росту давления в корпусе огнетушителя.

***Запрещается преобразовывать огнетушители из одного типа в другой***.

Необходимо использовать только такие составы и в таком количестве, которые указаны в технической документации на данный огнетушитель.

В том случае, если при перезарядке огнетушителя используют ОТВ с другой областью применения, чем рекомендовано в технической документации на огнетушитель (например, вместо порошка типа АВСЕ используют порошок типа ВСЕ или вместо заряда на основе фторсодержащего пенообразователя заливают в огнетушитель заряд на основе углеводородного пенообразователя, или вместо ОТВ одной марки заряжают в огнетушитель ОТВ другой марки или другой фирмы-изготовителя), необходимо провести испытания огнетушителей на соответствие параметров выхода ОТВ и огнетушащей способности требованиям ГОСТ Р 51057 или ГОСТ Р 51017 и при получении положительных результатов внести соответствующие изменения в маркировку огнетушителя, этикетку (или установить новую) и его паспорт. Потребитель должен быть проинформирован о произведенной замене в письменной форме.

***Запрещается*** заряжать ОТВ в корпус огнетушителя сверх допустимого значения (особенно газовых, водных, пенных и эмульсионных огнетушителей), т.к. это может привести к его разрушению при наддуве.

Неиспользованный заряд хладонового огнетушителя ***не допускается*** выпускать в атмосферу; он должен быть собран в герметичную емкость и подвергнут регенерации или утилизации.

Заряд водного, воздушно-пенного или воздушно-эмульсионного огнетушителя должен быть собран в специальную емкость, проверен по основным параметрам и в зависимости от полученных результатов должен быть подвергнут процессу регенерации или утилизации.

Для создания давления в порошковых и хладоновых огнетушителях необходимо использовать сжатый азот или воздух, прошедший через фильтры и осушитель. Точка росы используемых газов не должна быть выше минус 50 °С.

При перезарядке огнетушителя допускается применять только такие газовые баллоны, которые имеют необходимый запас вытесняющего газа и у которых срок следующего гидравлического испытания не ранее чем через 3,5 года.

Для зарядки водных, воздушно-пенных и воздушно-эмульсионных огнетушителей должны применяться заряды, имеющие гигиеническое заключение СЭС.

О проведенной перезарядке огнетушителя делают соответствующую отметку на корпусе огнетушителя (при помощи этикетки или бирки, прикрепленной к огнетушителю), а также в его паспорте.

**Заключение**

Рост количества и доли используемых в промышленности, сельском хозяйстве пожаро-, взрыво-, химически опасных технологий приводит порой и к росту количества ЧС, связанных с пожарами, взрывами, неуправляемому процессу, главную роль в котором исполняет огонь. Знание элементарных понятий о процессе горения, о характере прекращения горения и умение применять в этих целях огнетушащие вещества, должно стать первостепенной обязанностью спасателей.